

ANALISA PERENCANAAN LUMPUR PADA LAPISAN SALTDOME LAPANGAN X SUMUR Y

Bima Setya Pranajaya, Abdul Hamid

Abstrak

Formasi Garam (saltdome) merupakan formasi yang mengandung sodium klorida yang dapat masuk kedalam sistem lumpur pemboran. Apabila menggunakan lumpur bentonite, garam akan masuk kedalam lumpur dan menyebabkan flokulasi pada lumpur. Sebelum menembus target formasi pemboran sumur Y-3, pemboran akan melewati formasi Ezanga yang merupakan lapisan garam yang kaya akan garam anhydrite. Lapisan garam merupakan formasi yang reaktif dan sulit untuk ditembus. Selain formasi yang reaktif, pada formasi Ezanga juga memiliki tekanan yang abnormal dan bertekanan rekah rendah. Untuk menembus formasi Ezanga digunakan lumpur Salt Saturated Polimer.

Kata Kunci : Salt Saturated Polimer, formasi reaktif, tekanan abnormal, formasi bertekanan rekah rendah.

Pendahuluan

Pemboran merupakan salah satu cara dalam mencari hidrokarbon baik berupa gas, minyak ataupun kondensat. Tujuan yang paling penting adalah mencapai kedalaman akhir dengan aman, cepat, dan ekonomis. Kegiatan pemboran dilaksanakan baik dalam tahap eksplorasi maupun eksploitasi dalam industri perminyakan. Pada operasi pemboran bukanlah hal yang jarang terjadi jika sumur harus ditinggalkan lebih awal dan terjadinya hambatan dalam operasi pemboran seperti rangkaian terjepit, *lost circulation*, pembesaran lubang bor, semburan liar, formasi produktif rusak. Semua ini adalah resiko yang harus dihadapi pada industri perminyakan. Oleh karena itu keberhasilan suatu pekerjaan pemboran sumur yang melalui berbagai macam lapisan batuan sangat bergantung pada perencanaan program pemborannya.

Perencanaan sistem lumpur bor tidak dapat dipisahkan dari operasi pemboran, karena perencanaan dan penggunaan lumpur bor adalah suatu hal yang mutlak serta menentukan sukses atau tidaknya suatu operasi pemboran. Penggunaan lumpur bor yang kurang tepat dapat menimbulkan resiko yang besar. Oleh karena itu dalam suatu operasi pemboran perlu dibuat suatu perencanaan sistem lumpur yang baik didasarkan analisis data di lapangan.

Perumusan Masalah

Pada sumur Y-3 memiliki target resevoir pada formasi Gamba dan formasi Dentale. Sebelum pemboran mencapai target formasi, pemboran sumur Y-3 melewati formasi Ezanga. Formasi Ezanga terdiri dari serangkaian interbedded halite dan potassium. Formasi Ezanga kaya akan garam anhydrite. Selain itu formasi Ezanga juga memiliki tekanan abnormal dan bertekanan rekah rendah.

Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dan tujuan dibuatnya suatu perencanaan sistem lumpur pemboran adalah untuk mengoptimalkan sistem pemboran serta menekan resiko yang mungkin terjadi selama pemboran berlangsung. Perencanaan yang baik dan pengambilan keputusan yang tepat dalam mendesain sistem lumpur bor ini dapat mengurangi *cost* dari pembuatan dan pemakaian lumpur bor, sehingga dapat meningkatkan keuntungan untuk perusahaan.

Tinjauan Pustaka

Lumpur yang digunakan untuk menembus formasi garam bisa dengan menggunakan lumpur water base mud, tetapi lumpur berbahan dasar bentonite akan bereaksi dengan formasi garam dan dapat menyebabkan lumpur menjadi flokulasi.

Lumpur berbahan dasar air yang dapat digunakan yaitu lumpur saturated salt water mud, jenuh dengan NaCl dan mengandung garam-garam lain dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Dipergunakan untuk memberi formasi garam dan dapat mencegah *caving* akibat terlarutnya garam dan berfungsi sebagai pengencer *salt-water* yang jenuh. *Filtrate loss* cukup rendah sehingga tidak perlu memasang casing di atas *salt water* dari formasi garam, cukup mencampurkan *organic colloid*.

Salt water mud ini dapat dibuat dari fresh water mud atau brine mud, dengan separuh di buang dan diganti dengan pengenceran air garam dengan konsentrasi 125 lb/bbl. Filtration loss dikontrol dengan organic colloid dan preservative jika lumpur berasal dari air garam jenuh ditambah kira-kira 10 lb/bbl attapulgite dengan preservative.

Selain salt saturated water mud, lumpur berbahan dasar minyak (oil base mud), dapat digunakan pada saat menembus lapisan garam karena oil base mud memiliki kandungan air yang sedikit sehingga tidak akan beraksi dengan garam pada saat menembus lapisan garam. Tetapi disamping keefektifannya pada saat menembus formasi reaktif, oil base mud memiliki biaya yang cukup mahal dan tidak ramah terhadap lingkungan.

Limbah yang dihasilkan dengan penggunaan oil base mud tidak boleh langsung dibuang ke lingkungan, harus melalui treatment yang khusus agar limbah oil base mud tidak berdampak buruk terhadap lingkungan. Treatment yang khusus dan tidak sembarangan ini akan memerlukan biaya lebih pada saat pemboran.

Analisa Perencanaan Lumpur Pada Formasi Saltdome Sumur Y-3

Pada perencanaan sistem lumpur yang dipakai untuk perencanaan sumur Y-3 harus mempertimbangkan antara lain: sifat-sifat batuan yang akan dibor, tekanan formasi batuan, temperature formasi batuan, tersedianya air pembuat lumpur serta kualitasnya, kondisi peralatan pemboran yang dipakai terutama alat pengontrol padatan, pertimbangan dampak lingkungan, evaluasi formasi batuan.

Dari hasil evaluasi perencanaan lumpur sumur offset well Y-1 dan Y-2 kedua offset well tersebut menggunakan lumpur invert emulsion mud pada lapisan saltdome dan penggunaan lumpur invert emulsion sangat baik digunakan pada lapisan itu sehingga tidak terjadi masalah pemboran mengkhawatirkan. Tetapi ada hal lain yang dipertimbangkan dengan menggunakan invert emulsion mud. Penggunaan invert emulsion mud merupakan oil base mud yang limbah dari penggunaan oil base mud berdampak berbahaya apabila tidak di treatment dengan baik daripada penggunaa water base mud. Penggunaan water base mud juga memiliki limbah yang tidak sembarangan dibuang di lingkungan, tetapi treatment yang lebih mudah menjadi pertimbangan untuk digunakan pada saat menembus formasi Ezanga.

Salt saturated polimer baik digunakan pada lapisan garam. Garam yang sudah jenuh di dalam sistem lumpur mengakibatkan untuk meminimalisir reaksi antara sistem lumpur dan garam pada formasi sehingga mencegah terjadinya reaksi.

Fungsi polimer dalam sistem lumpur salt saturated polimer yaitu untuk membungkus formasi reaktif agar tidak bereaksi dengan sistem lumpur. Polimer juga sebagai penstabil shale dikarenakan kemudahannya untuk larut dalam lumpur yang mengandung elektrolit dan adanya muatan negative pada bagian yang terhidrolisa sehingga meningkatkan daya rekat dan adsorbs polimer terhadap formasi reaktif.

Berikut merupakan rencana parameter pemboran untuk sumur Y-3 :

Tabel 1 Perencanaan Parameter Pemboran Sumur Y-3

ROP (m/hrs)	8.5 - 11
Flow Range (gpm)	800 - 850
WOB (klbs)	15 - 20
Downhole Rotary (rpm)	250 - 300
ECD (ppg)	10 – 10.5

Berikut merupakan rencana rheology lumpur untuk sumur Y-3 :

Tabel 2 Perencanaan Rheology Lumpur Pemboran Sumur Y-3

Densitas (ppg)	9.7 - 9.9
PV (cP)	40 – 45
Viscosity (sec/quart)	85 - 95
YP (lbf/100 ft ²)	20 - 25
Gel Strength 10 sec (lbf/100 ft ²)	15 - 20
Gel Strength 10 min (lbf/100 ft ²)	30 - 38
pH	8.5 - 9.5
API Fluid Loss (cc/30 min)	< 5
Sand (%)	< 0.5

Pembahasan

Dalam melakukan pemboran sumur setiap perusahaan menginginkan memperoleh minyak dan gas dengan biaya operasi yang ekonomis. Agar biaya tersebut tidak membengkak, maka dari tahap awal pemboran harus mempunyai perencanaan yang baik. Pemboran merupakan tahapan awal dalam pengembangan temuan cadangan hidrokarbon yang selanjutnya akan diproduksi. Proses pemboran juga merupakan kegiatan yang sangat beresiko dalam industri migas ini. Hal ini disebabkan sedikitnya data dari daerah yang akan dilakukan pengeboran dan juga kondisi bawah tanah yang sulit di prediksi. Oleh karena itu perencanaan yang baik dan matang harus diterapkan sebelum dilakukannya proses pemboran ini.

Untuk mencapai tujuan tujuan diatas perlu dibuat perencanaan pengeboran yang merangkum semua data data yang tersedia dan antisipasi pencegahan kegagalan pemboran yang kesemuanya dirangkum didalam program pemboran.

Pada perencanaan system lumpur, dilakukan pendekatan dengan mengevaluasi beberapa off set well (sumur terdekat). Sumur-sumur offset tersebut harus memiliki kesamaan dengan sumur Y-3 ini baik dalam sisi stratigrafi, maupun kondisi formasinya. Dalam perencanaan lumpur pemboran, diperlukan data-data yang mendukung seperti data batuan formasi, data drilling hazard, data pemboran, dan evaluasi lumpur pemboran yang berasal dari sumur offsetnya. Data tersebut akan dikorelasikan dalam perencanaan sistem lumpur pemboran yang akan dibuat pada sumur yang akan dibuat. Sistem perencanaan lumpur yang baik dan tepat akan mencegah resiko-resiko yang terjadi selama pemboran terutama yang berhubungan dengan fluida pemboran.

Lapangan x terletak di lepas pantai. Stratigrafi lapangan X masuk kedalam stratigrafi southern Gabon. Target reservoir lapangan X terdapat pada formasi Gamba dan formasi

Dentale. Formasi Gamba merupakan batuan pasir yang porous yang berada pada kedalaman 2800 m. Formasi Gamba ini memiliki ketebalan mencapai 15 m. Formasi Gamba memiliki porositas sebesar 30% dan memiliki permeabilitas 1-3 Darcy. Sebelum pemboran memasuki formasi Gamba, kandungan hidrokarbon sudah mulai terlihat pada formasi Vembo Shale. Formasi Vembo shale terletak tepat diatas formasi gamba, penyebab kandungan hidrokarbon sudah mulai terlihat di formasi Vembo Shale disebabkan oleh organic mudstone. Selain formasi Gamba, target reservoir pada sumur ini terletak pada formasi Dentale. Formasi Dentale terletak tepat dibawah formasi Gamba, formasi Dentale berada pada kedalaman 2820 m. Formasi Dentale tersusun oleh interbedded fluvio deltaic sand dan sand dan ketebalan batuan pasir pada formasi ini mencapai 5 – 25 m.

Sebelum mencapai target formasi yang diinginkan, stratigrafi lapangan x harus menembus formasi Cap Lopez, Madiela, Ezanga, Vembo Shale lalu mencapai target formasi yaitu formasi Gamba dan Dentale. Tetapi pada saat menembus formasi Ezanga perencanaan lumpur harus dibuat dengan baik, karena formasi Ezanga merupakan formasi garam anhydrite yang mengandung halite dan potassium.

Dari hasil evaluasi offset well sumur Y-1 dan Y-2, penggunaan sistem lumpur yang digunakan untuk sumur Y-3 berbeda dengan sumur offset well tersebut. Sumur Y-1 dan Y-2 menggunakan sistem lumpur invert emulsion mud, tetapi untuk sumur Y-3 tidak menggunakan sistem lumpur invert emulsion mud. Sumur Y-3 menggunakan sistem lumpur Salt Saturated-Polimer. Penggunaan sistem sumur invert emulsion mud dengan sistem Salt Saturated-Polimer untuk lapisan salt dome sama saja, tetapi hanya bahan dasar lumpurnya saja yang berbeda. Alasan untuk tidak menggunakan lumpur invert emulsion mud untuk sumur Y-3 adalah karena factor lingkungan. Limbah yang dihasilkan lumpur invert emulsion mud berdampak buruk pada lingkungan apabila tidak di treatment dengan baik. Penggunaan water base mud juga memiliki limbah yang tidak sembarangan dibuang di lingkungan, tetapi treatment yang lebih mudah menjadi pertimbangan untuk digunakan pada saat menembus formasi Ezanga.

Lumpur yang digunakan sumur Y-3 pada saat menembus formasi Ezanga yaitu lumpur water base mud berjenis Salt Saturated-Polimer. Pemilihan penggunaan lumpur Salt Saturated-Polimer dikarenakan lumpur Salt Saturated-Polimer ini tidak akan membuat garam pada formasi Ezanga bereaksi dengan lumpur pemboran. Beberapa masalah yang akan muncul pada saat melakukan pemboran di lapisan garam yaitu adalah dissolution garam yang akan menyebabkan pembesaran lubang pemboran, deformation garam yang akan menyebabkan lubang bor mengecil sehingga terjadi stuck pipe dan recrystallization garam yang akan menyebabkan merusak system lumpur yang digunakan sehingga pemboran akan terhambat.

Penggunaan lumpur salt saturated-polimer pada lapisan Ezanga harus benar-benar direncanakan dengan baik, percampuran material yang digunakan harus dirancang agar kompatibel dengan garam. Hal ini penting untuk memiliki sistem benar-benar jenuh ketika garam pertama ditembus untuk mencegah pembesaran lubang yang berlebihan.

Sistem lumpur salt saturated – polimer tidak menggunakan bentonite sebagai bahan dasarnya, tetapi menggunakan salt agar sistem lumpur menjadi saturated (dijenuhi) dan menggunakan SW Gel (altripulgite) sebagai pengganti dari bentonite. Hal ini disebabkan karena sifat bentonite yang buruk apabila menembus formasi bertemperatur tinggi yang akan menyebabkan bentonite menjadi menggumpal dan akan menurunkan viskositas. Penggunaan SW-Gel (altripulgite) bertujuan untuk menambahkan viskositas lumpur pada sistem lumpur Salt Saturated-Polimer.

Masalah yang dihadapi pada saat menembus formasi Ezanga yaitu adalah formasi garam yang reaktif. Additive yang digunakan harus tepat sehingga tidak terjadi masalah saat pemboran berlangsung. Penggunaan additive seperti polimer sangat diperlukan untuk mengurangi filtrate loss di dalam sistem lumpur.

Selain formasi yang reaktif, masalah yang timbul pada saat menembus formasi Ezanga adalah tekanan pada formasi Ezanga yang abnormal, tekanan pada formasi Ezanga menyimpang dari gradient tekanan normal, penyimpangan tekanan pada formasi Ezanga lebih besar dari 0.465 psi/ft berbeda dari formasi yang sebelumnya, sehingga menyebabkan terjadi kick pada saat menembus formasi Ezanga. Pada saat menembus formasi Ezanga, densitas harus dinaikan sehingga tidak terjadi kick.

Formasi Ezanga memiliki tekanan rekah rendah sehingga densitas harus selalu dikontrol agar tidak formasi merekah yang dapat menyebabkan loss circulation.

Jadi, penggunaan bahan dasar lumpur untuk sumur Y-3 berbeda dengan penggunaan sistem lumpur offset wellnya. Penggunaan Salt-Saturated-Polimer pada formasi Ezanga bagus untuk digunakan, tetapi dengan catatan penggunaan mud additive dan control well harus terencana dengan baik agar apabila terdapat masalah yang pada saat menembus formasi Ezanga, masalah tersebut bisa terdeteksi agar penanganannya dapat dilakukan dengan cepat sehingga tidak terjadi masalah yang serius pada saat menembus formasi Ezanga.

Kesimpulan

1. Perencanaan program lumpur pemboran sumur Y-3 dilakukan dengan menganalisis sumur-sumur Y-1 dan Y-2 yang berdekatan dan memiliki kesamaan stratigrafi dengan sumur yang direncanakan.
2. Sistem lumpur sumur Y-3 yang digunakan untuk menembus formasi Ezanga yaitu sistem lumpur Salt Saturated-Polimer, karena cocok untuk mengatasi masalah-masalah pada saat menembus formasi garam Ezanga seperti loss circulation, formasi Ezanga yang reaktif dan tekanan abnormal.
3. Sistem lumpur yang digunakan sumur Y-3 berbeda dengan sistem lumpur offset wellnya, karena mempertimbangkan limbah yang berdampak buruk pada lingkungan, penggunaan Salt Saturated-Polimer lebih mudah untuk melakukan treatment pada limbah lumpur pemboran.
4. Masalah yang paling utama pada saat menembus formasi Ezanga adalah sifat garam massive yang anhydrite yang sangat reaktif apabila bertemu dengan air. Penanganan masalah tersebut dapat diatasi dengan menggunakan sistem lumpur Salt Saturated-Polimer pada sumur Y-
5. Pada sumur Y-3, formasi garam Ezanga memiliki tekanan abnormal, sehingga pada saat menembus formasi Ezanga densitas lumpur harus dinaikan menjadi 9.4 ppb – 9.5 ppb tidak terjadi kick tetapi densitas juga tidak boleh terlalu besar karena selain memiliki tekanan yang abnormal, formasi Ezanga bertekanan rekah rendah yang bisa menyebabkan *loss circulation* apabila densitas lumpur terlalu besar.

Daftar Pustaka

Data Lumpur Sumur Offset well

Nazimudin Mukti dan Rini Setiati, "Panduan Metode Penulisan Ilmiah", Universitas Trisakti, Jakarta, 2009.

Penuntun Praktikum Teknik Lumpur Pemboran, Universitas Trisakti.

Robani Sadiya. , Helmy G Shebubakar., "Teknik Pemboran Volume 1", Universitas Trisakti.

Rudi Rubiandini RS., "Perancangan Pemboran", Penerbit ITB.

Teknologi Lumpur Pemboran Minyak, Lemigas. Jakarta.